



(54) Title: METHOD FOR COATING A RUBBER WIPER BLADE

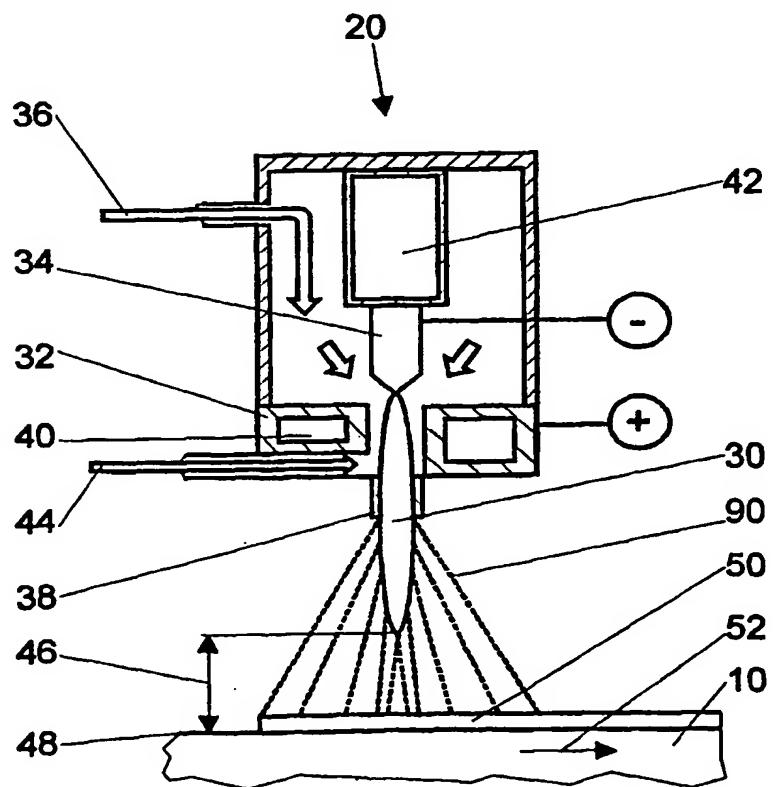
(54) Bezeichnung: BESCHICHTUNGSVERFAHREN EINES WISCHERGUMMIS

(57) Abstract

The invention relates to a method for coating a rubber wiper blade (10) made of an elastomeric material. The invention provides that the coating is carried out by means of a CVD-process and/or by a PVD-process during which the vaporous coating material (90) is generated and activated using thermal, plasma and/or laser techniques. Wear-resistant protective layers (50, 62) are formed which exhibit good sliding characteristics on the surface (48) of the rubber wiper blade.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung geht von einem Beschichtungsverfahren für einen Wischergummi (10) aus. Es wird vorgeschlagen, daß die Beschichtung durch ein CVD- und/oder PVD-Prozeß erfolgt, bei dem die Generierung und Aktivierung des dampfförmigen Beschichtungsmaterials (90) thermisch, Plasma- und/oder Laser-gestützt erfolgt und verschleißfeste Schutzschichten (50, 62) mit guten Gleiteigenschaften auf der Wischergummioberfläche (48) bildet.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sti Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

10 Beschichtungsverfahren eines Wischergummis

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einem Beschichtungsverfahren eines Wischergummis nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte Scheibenwischer besitzen einen Wischarm, der aus einem auf einer Antriebsachse befestigten Befestigungsteil, einem mit diesem über ein Kniegelenk verbundenen Gelenkteil 20 und aus einer sich an das Gelenkteil starr anschließenden Wischstange aufgebaut ist. Ferner besitzt der Scheibenwischer ein Wischblatt, das ein Tragbügelsystem und einen von diesem gehaltenen Wischergummi aufweist. Das Wischblatt ist am Wischarm angelenkt, indem ein hakenförmiges Ende der 25 Wischstange zwischen zwei Seitenwangen des Tragbügelsystems greift und einen Gelenkbolzen umfaßt. Das so gebildete Gelenk führt das Wischblatt mit dem Wischergummi über eine Kraftfahrzeugscheibe, wobei das Gelenkteil und das Tragbügelsystem es ermöglichen, daß sich der Wischergummi einer 30 Wölbung der Kraftfahrzeugscheibe anpaßt. Ein erforderlicher Anpreßdruck des Wischergummis auf der Kraftfahrzeugscheibe wird mit mindestens einer Zugfeder erreicht, die das Befestigungsteil am Wischarm hält.

stigungsteil und das Gelenkteil gemeinsam mit der Wischstange über das Kniegelenk verspannt.

Der Wischergummi besteht aus einem Elastomer, z.B. einem Natur- oder Synthesekautschuk. Er hat eine Kopfleiste, die über einen Kippsteg mit einer auf der zu wischenden Scheibe aufliegenden Wischlippe verbunden ist. Durch den Kippsteg kann die Wischlippe im Umkehrpunkt der Wischbewegung in die entgegengesetzte Richtung umklappen, so daß sie stets einen günstigen Winkel zur Windschutzscheibe einnimmt. Wird der Scheibenwischer betätigt, gleitet der Wischergummi mit der Wischlippe über die Kraftfahrzeugscheibe, wobei er sich durch Reibung zwischen der Wischlippe und der Windschutzscheibe abnutzt. Ferner wirken Umwelteinflüsse auf den Wischergummi, wie beispielsweise Temperaturschwankungen, UV-Strahlung, Salzwasser, Abgase usw., die zu einer frühzeitigen Werkstoffalterung und einem verstärkten Verschleiß führen können.

Grundsätzlich kann der Verschleiß durch eine bessere Gleiteigenschaft und damit geringere Reibung und/oder durch einen härteren Wischergummi reduziert werden. Ein naßchemisches Härteverfahren ist beispielsweise aus der DE 26 23 216 bekannt, bei dem der Wischergummi zunächst mit Chlor oder Brom halogenisiert und anschließend mit einer stark odermäßig alkalischen Lösung bei Temperaturen bis zu 100° C behandelt wird.

Nachdem der Wischergummi beispielsweise durch Extrusion hergestellt ist, besitzt dieser eine glatte günstige Oberfläche. Von dem naßchemischen Härtevorgang wird der Wischergummi insgesamt erfaßt, so daß sich seine Werkstoffeigenschaften auch dort verändern, wo es nicht erforderlich oder gar

unewünscht ist. Ferner werden die Mikrostruktur und Ma-
krostruktur des Wischergummis verändert, beispielsweise
durch Chlor und Wärme. Der Wischergummi wird in der Regel
rauher und spröder, wodurch er schlechter auf der Wind-
5 schutzscheibe anliegt und schlechtere Wischeigenschaften er-
hält. Ferner besteht die Gefahr, daß kleinere und größere
Bestandteile beim Wischen über die Windschutzscheibe aus dem
Wischergummi herausbrechen. Für eine gute Reinigungsqualität
sollte ferner die Wischlippe des Wischergummis beim Rich-
10 tungswechsel schnell und leicht ohne großen Widerstand um-
klappen. Durch einen härteren und spröderen Werkstoff wird
der Widerstand im Werkstoff jedoch erhöht, der Umklappvor-
gang verhindert oder zumindest verzögert und das Wischblatt
neigt zum Rattern.

15

Aus der BE 84 8 964 A ist ein Beschichtungsverfahren be-
kannt, das nach einem Härteverfahren die Gleiteigenschaften
verbessert. Der Wischergummi wird danach in einem naßchemi-
schen Verfahren zumindest im Bereich der Lippe mit einer
20 Schicht überzogen, die weicher ist als das Grundmaterial und
daher nicht sehr verschleißfest ist.

Vorteile der Erfindung

25

Beschichtungsverfahren, bei denen Beschichtungsmaterialien
in einen dampfförmigen Zustand versetzt oder in einem
dampfförmigen Zustand verwendet, zur Oberfläche des zu be-
schichtenden Gegenstands befördert und auf diesem abgelagert
30 werden, können grundsätzlich in PVD-Verfahren (Physical Vapour Deposition, Physikalisches Dampfablagerungs-
Verfahren) und CVD-Verfahren (Chemical Vapour Deposition,
Chemisches Dampfablagerungs-Verfahren) unterteilt werden.

Derartige Beschichtungsverfahren sind insbesondere bekannt, Siliziumscheiben für integrierte Halbleiterschaltungen zu beschichten (vgl.: Widmann, Dietrich: Technologie hochintegrierter Schaltungen, D. Widmann; H. Mader; H. Friedrich. - 5 2 Aufl. Springer, 1996, S. 13-34). Die CVD-Verfahren, auch als Gasphasenabscheidungs-Verfahren bezeichnet, sind durch chemische Reaktionen geprägt, d.h. die verwendeten Beschichtungsmaterialien reagieren auf der zu beschichtenden Oberfläche in einer chemischen Reaktion zu einer Schicht. Die 10 PVD-Verfahren sind dagegen in erster Linie durch physikalische Abläufe geprägt, wie beispielsweise zerstäuben einer Kathode, wobei jedoch keine klare Grenze zwischen den Verfahren gezogen werden kann.

15 Der Vorteil dieser Verfahren besteht darin, daß viele verschiedene, besonders dünne, geschlossene und hochvernetzte Schichten geschaffen werden können. Dünne Schichten können hart und trotzdem flexibel ausgeführt werden. Sie platzen bei Verformungen des Wischergummis nicht auf. Die geschlossene Oberfläche bleibt erhalten und führt zu einer hohen chemischen Resistenz, indem keine aggressiven Medien, wie Salzwasser, Abgase usw., zwischen die Schicht und den Wischergummi gelangen, den Wischergummi angreifen und die Schicht ablösen.

20 25 Ferner wird für dünne Schichten wenig Beschichtungsmaterial benötigt. Es fällt wenig Abfallmaterial an und es müssen geringe Mengen an Beschichtungsmaterial vorgehalten werden. Durch die geringen Mengen an Beschichtungsmaterial können die Beschichtungsanlagen leicht nach außen dicht verschlossen werden. Chemisch aggressive Lösungsmittel sind nicht erforderlich. Die aufgebrachten Schichten benötigen keine zeitraubenden Trocknungs- bzw. Aushärtungszyklen. Die Ver-

fahren sind umweltfreundlich, wirtschaftlich und eignen sich gut für eine Großserienproduktion.

Ferner besteht der besondere Vorteil der Verfahren darin, 5 daß während der Wischergummi beschichtet wird, die Prozeßparameter einfach variiert, die Schichteigenschaften innerhalb einer dünnen Schicht verändert und damit entsprechenden Anforderungen angepaßt werden können. Im inneren Bereich am Wischergummi kann ein elastisch-weiches, den Eigenschaften 10 des Wischergummis angepaßtes und ein nach außen hartes, verschleißfestes Schichtsystem in einem Prozeß erreicht werden.

Durch den Übergang von einer weichen zu einer dünnen, harten Schicht in einem insgesamt dünnen Schichtsystem, ist dieses 15 in sich elastisch, beeinflußt nur geringfügig die Elastizität des Wischergummis und ist mit diesem fest und sicher verbunden. Das Schichtsystem platzt nicht ab, wenn der Wischergummi verformt wird und ist chemisch resistent.

20 Besonders vorteilhaft ist ein gleichmäßiger Übergang von dem elastisch-weichen zu dem verschleißfesten harten Bereich. In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Prozeßparameter, wie beispielsweise die Mischungsverhältnisse der Prozeßgase, die eingebrachte elektrische oder 25 thermische Leistung, die Entfernung von den Materialquellen zum Wischergummi, Strömungsverhältnisse usw., verändert werden, daß eine stufenlose Gradientenschicht erreicht wird, d.h. eine Schicht deren Stoffparameter und Stoffeigenschaften von innen nach außen, senkrecht zum Wischergummi entsprechend chemischen und morphologischen Gradienten folgt 30 und in einer Ebene in Längsrichtung des Wischergummis jeweils konstante Eigenschaften besitzt. Kostengünstiger und bei verschiedenen Randbedingungen in der Fertigung kann es

jedoch von Vorteil sein, die Prozeßparameter stufenweise zu verändern und dadurch eine Multilagenschicht zu erzeugen, d.h. mehrere dünne, von den Stoffeigenschaften geringfügig abweichende Schichten übereinander.

5

Die Gradientenschicht oder die Multilagenschicht kann gleichzeitig die nach außen abschließende, harte, verschleißfeste Schicht bilden. Möglich ist auch, daß die verschleißfeste, harte Schicht separat, d.h. als abgesetzte 10 Stufe aufgebracht wird. In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, abschließend zusätzlich eine trockenschmierende und/oder hydrophobe Schicht aufzubringen. Bewährt haben sich Schichten mit einem Wasserbenetzungsrandwinkel zwischen 60 Grad und 150 Grad, vorzugsweise über 90 15 Grad.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist es auch möglich, daß nur eine homogene Schicht (ohne Gradient) abgeschieden wird. Dies vereinfacht den Abscheideprozeß und kann bereits 20 zu einer deutlichen Verbesserung der Wischeigenschaften und der Verschleißresistenz führen.

Als Beschichtungsmaterialien eignen sich besonders halogen-, silizium-, kohlenstoffhaltige und/oder metallorganische Materialien bzw. Monomere, d.h. niedermolekulare, vernetzbare 25 Stoffe, wobei der Kohlenstoff-, Stickstoff-, Sauerstoff-, Fluor- und/oder Metallgehalt von innen nach außen verändert wird, daß die Härte bzw. die Verschleißfestigkeit im Schichtsystem zunimmt. Eine günstige Multilagenschicht oder 30 Gradientenschicht wird beispielsweise mit einem siliziumhaltigen Gemisch erreicht, dem während des Prozesses zunehmend Kohlenstoff beigemischt wird, d.h. in einem chemischen Gradienten in ein zunehmend kohlenstoffhaltiges Gemisch über-

geht. Für die nach außen abschließende Schicht eignen sich besonders kohlenstoffreiche, halogenhaltige und/oder metallhaltige Verbindungen, für deren Herstellung sich insbesondere fluorhaltige Gase, sauerstoffarme Siloxan-Monomere und 5 Kohlenwasserstoff-Gase bewährt haben. Die Schichtoberfläche erhält dadurch die gewünschte hydrophobe und/oder trockenschmierende Eigenschaft und damit gute Gleiteigenschaften, insbesondere auf hydrophilen Windschutzscheiben. Bei einer oxidischen oder nitridischen Multilagenschicht oder Gradien-10 tenschicht kann ein höherer Reibkoeffizient entstehen, wo- durch eine zusätzliche, die Gleiteigenschaft verbessernde, hydrophobe abschließende Schicht besonders von Vorteil ist. Die abschließende hydrophobe Schicht bleibt durch eine kova-15 lente Verbindung mit der Multilagenschicht oder der Gradien- tenschicht lange erhalten.

Um den Halt des gesamten Schichtsystems zu verbessern, wird in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, den Wischergummi thermisch, photochemisch und/oder plasmaunter-20 stützt zu reinigen und/oder zu aktivieren, beispielsweise mit halogen-, sauerstoff- und/oder stickstoffhaltigen Gasen. Die Feinreinigung bzw. das Aktivieren und/oder Aufrauhen der Oberfläche durch ein Plasma erfolgt vorzugsweise mit Mikro-25 wellenanregung und/oder einer Vorspannung oder mit einer Frequenzquelle, die bei 13,56 MHz betrieben wird, und einer sich selbst einstellenden Vorspannung. Die Vorspannung liegt an einer Elektrode an, über die der Wischergummi mit der Rückseite des zu reinigenden Bereichs geführt wird. Ferner kann der Halt des Schichtsystems mit einer unmittelbar auf 30 den Wischergummi aufgebrachten metallischen, organischen und/oder silizium- stickstoffhaltigen Haftvermittlerschicht verbessert werden. Diese Schicht ist in der Regel nur wenige 10 nm dick.

Die Beschichtungsmaterialien können durch Wärme, durch ein Plasma und/oder durch Laser in einen dampfförmigen Zustand versetzt und/oder in einem bereits dampfförmigen Zustand in ihren Bestandteilen weiter aufgespalten werden. Thermisch 5 aktivierte CVD-Verfahren besitzen zwar den Nachteil, daß in der Regel der Wischergummi höheren thermischen Belastungen ausgesetzt ist, jedoch kann die Wärme gleichzeitig günstig zur Vorbehandlung genutzt und ein dichteres Schichtwachstum erreicht werden.

10

In einer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß zumindest ein Verfahren plasmaunterstützt betrieben wird. Bei einem plas-

maaktivierten CVD-Verfahren kann zwischen einem thermisch erregt heißen und einem durch eine Frequenzquelle erregten kalten Plasma unterschieden werden. Anregungsfrequenzen im Bereich von 50 KHz bis 2,45 GHz können Anwendung finden,

vorzugsweise 2,45 GHz mit Magnetfeldunterstützung (ECR), be-sonders bevorzugt bei 13,56 MHz. Bei einem thermischen Plas- 15 ma kann die Wärme genutzt werden den Wischergummi zu behan-

deln bzw. zu aktivieren. Es werden hohe Abscheideraten und damit kostengünstige Schichtsysteme erreicht. Um in sich

elastische Schichtsysteme mit möglichst geringen Spannungen zu erhalten, werden die Monomere vorzugsweise in die kälte- 20 ren Bereiche des Plasmas zugeführt. Die Monomere werden da-

durch nicht in ihre atomaren Bestandteile fragmentiert und bilden eine weichere und in sich elastische Schicht. Ferner

wird ein schnelles Schichtwachstum und eine geringere ther- 25 mische Belastung des Wischergummis erreicht.

30

Ist das Plasma durch eine Frequenzquelle erzeugt, beispiels- weise durch eine Hochfrequenz-, Radiofrequenz- oder Mikro- wellenfrequenzquelle, können gegenüber reinen CVD-Verfahren thermische Belastungen des Wischergummis minimiert werden.

Mit der eingesetzten Frequenz nimmt der Radikalanteil, die Abscheiderate und das Schichtwachstum zu und die Verfahrenskosten ab.

5 Die Plasmaquellen können kontinuierlich und/oder gepulst betrieben werden. Bei einem gepulsten Betrieb kann sich der Wischergummi in den Pausen von einem Beschuß von Radikalen, geladenen Teilchen usw. und insbesondere von thermischen Belastungen erholen. Kalte Gasmoleküle können die Wärme vom

10 Wischergummi weg transportieren. Ferner kann ein höheres Schichtwachstum erzielt werden, indem die Monomere vorreagieren können und somit zu einer höheren Abscheiderate führen.

15 Der Wischergummi kann unmittelbar durch das Plasma oder am Plasma vorbei geführt und dabei beschichtet werden. Bei der Beschichtung im Plasma ist die thermische Belastung des Wischergummis höher, jedoch können bei schnellem Schichtwachstum harte verschleißfeste Schichten in kürzerer Prozeßzeit

20 erreicht werden. Bei der Beschichtung außerhalb des Plasmas wird der Wischergummi weniger belastet, die Monomere können auf dem Weg zum Wischergummi vorreagieren, wodurch trotz der Verluste durch den größeren Abstand hohe Abscheideraten, ein schnelles Schichtwachstum und weichere Schichten erzielt

25 werden. Möglich ist auch, daß der Wischergummi zu Beginn außerhalb des Plasmas mit einer weicheren, dem Material des Wischergummis angepaßten Schicht und zum Ende im Plasma mit einer härteren, verschleißfesteren Schicht beschichtet wird.

30 Die plasmagestützte Abscheidung der Schicht kann durch eine am Wischergummi angelegte Vorspannung zu dichteren und verschleißfesteren Schichten führen. Dabei wird der Wischergummi - wie bei der Reinigung beschrieben - über eine Elektrode

geführt, die auf Potential (Vorspannung) liegt. Diese Vorspannung (Bias) wird gegen Masse oder eine Gegenelektrode gepulst oder ungepulst geführt. Dabei finden Pulsfrequenzen zwischen 10 KHz und einigen MHz Verwendung, bevorzugt 50 bis 5 250 KHz. Die Vorspannung kann aber auch von einer Frequenzquelle gespeist werden mit Frequenzen zwischen 1 kHz und 100 MHz, bevorzugt zwischen 50 kHz bis 27 MHz, besonders bevorzugt 13,56 MHz. Durch die Vorspannung werden Ionen aus dem Plasma in Richtung der Wischergummioberfläche beschleunigt 10 und führen durch Stöße mit der bereits abgeschiedenen Schicht zu einer Neuvernetzung/Verdichtung der Schicht. Vorteilhaft stellt sich die Vorspannung selbstständig ein und kann einen Wert zwischen wenigen Volt und 2 Kilovolt annehmen.

15 In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, ein laseraktiviertes Verfahren, insbesondere CVD-Verfahren mit einem oder mehreren Lasern einzusetzen. Durch einen Laser, beispielsweise einen Excimer-Laser, kann die Energie in einem örtlich begrenzten, exakt bestimmbareren Bereich eingebracht werden. Das Schichtsystem kann dadurch gezielt nur in dem örtlich begrenzten Bereich des Wischergummis aufgebracht werden, vorzugsweise nur im Kontaktbereich mit der Windschutzscheibe. Der Wischergummi wird nur in sehr geringen 20 Bereichen thermisch belastet und die Elastizität des restlichen Wischergummis wird nicht beeinflußt, insbesondere nicht im Bereich des Kippstegs, wodurch der Umklappvorgang durch die Beschichtung und das Schichtsystem nicht beeinflußt wird. Der Stoffeinsatz und Energieaufwand werden gesenkt und 25 die Anlagenkontamination wird verringert. Ein weiterer verfahrenstechnischer Vorteil ist, daß Laser-Beschichtungen stets lineare Prozesse sind, da die Energie auf einen Spot 30 mit geringem Durchmesser konzentriert wird. Flächige Be-

schichtungen werden durch rasternde Führung des Laserstrahls erreicht. Wischergummikanten sind linienförmige Substrate, die prinzipiell ohne Rastern des Strahls beschichtet werden können. Dies erspart optomechanische Führungselemente, Adaption an unterschiedliche Substrate, einfache Synchronisation von mehreren Strahlen, z.B. für die Voraktivierung, die eigentliche Beschichtung und die Nachvernetzung.

Alle Beschichtungsverfahren können so durchgeführt werden,
10 daß der Wischergummi beidseitig - und zwar gleichzeitig (z.B. mit 2 Beschichtungslasern) oder nacheinander -, nur einseitig, die gesamte Oberfläche oder nur partiell (z.B. wie oben für das Laserverfahren beschrieben nur die Wischlippe) beschichtet wird.

15 Als reine PVD-Verfahren haben sich das Plasmaspritzen und das Sputtern bzw. die Kathodenzerstäubung bewährt. Gegenüber einem Aufdampfverfahren, bei dem das Verdampfgut so hoch erhitzt wird, bis der Dampfdruck für ein Abdampfen ausreicht,
20 können bei der Kathodenzerstäubung die Schichtzusammensetzungen besser kontrolliert und damit gleichmäßige Übergänge erzielt werden. Das Kathodenzerstäuben ist außerdem ein Verfahren, das die Atome und Atomverbünde bei niedrigeren Temperaturen abscheidet. Mit diesem Verfahren wird die Temperaturbelastung des Substrats besser kontrolliert. Darüber hinaus existieren beim Kathodenzerstäuben wie bei den anderen plasmagestützten Verfahren im Dampf Ionen, die durch Anlegen einer Vorspannung an das Substrat - im Falle des Wischergummis kann das ein Metallstreifen sein, über den die Wischlippe geführt wird - auf die Schicht gezogen werden können und diese zu verdichten vermögen.

Der Kontur des Wischergummis angepaßt ist eine Hohlkathodenquelle, die eine Linearquelle darstellt und zur Kathodenzerstäubung vorzugsweise eingesetzt werden kann. Mit dieser Quelle können hohe Abscheideraten und gleichzeitig gute 5 Schichtqualitäten erreicht werden. Ferner besitzt die Hohlkathode zwischen Anodenfläche und Kathodenfläche einen geradlinigen großen Abstand, wodurch beim Betrieb der Quelle eine geradlinige Strömung zwischen Kathode und Anode entsteht, die verhindert, daß die Kathode vergiftet bzw. zugesetzt wird. 10

Beim Plasmaspritzen wird ein Pulver oder eine Flüssigkeit einem Plasmajet zugeführt, der über einen Lichtbogen gezündet wird, an- bzw. aufgeschmolzen zum Wischergummi beschleunigt und auf diesem abgelagert wird. Die Wärme des Plasmas kann gleichzeitig zur Vorbehandlung des Wischergummis genutzt und es kann ein besonders schnelles Schichtwachstum erreicht werden. 15

Grundsätzlich können die Verfahren im Vakuum und/oder bei Atmosphäre durchgeführt werden. In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, die Verfahren bei Atmosphäre oder zumindest bei möglichst geringem Vakuum durchzuführen, wodurch zwar tendenziell grobkörnigere, weichere Schichten 20 entstehen, jedoch auf kostenintensive Vakumanlagen verzichtet und in der Regel eine höhere Abscheiderate erzielt werden kann. 25

Für Beschichtungen bei Atmosphäre oder bei geringem Vakuum 30 haben sich Corona- und/oder Barrierefeldladeungsquellen und/oder Plasmaspritzquellen besonders bewährt. Mit diesen Quellentechniken können hohe Abscheideraten und dadurch kostengünstige Beschichtungen erreicht werden. Die Schicht

wird von der Struktur her weich und kann dadurch besonders günstig im inneren Bereich den Eigenschaften des Wischergummis angepaßt werden.

5 Die beschriebenen PVD-Verfahren und CVD-Verfahren können jeweils einzeln oder zusammen in verschiedenen Kombinationen eingesetzt werden. Werden mehrere verschiedene Verfahren eingesetzt, ist es vorteilhaft, für den inneren Schichtbereich Verfahren einzusetzen, mit denen ein schnelles

10 Schichtwachstum und weiche, dem Material des Wischergummis angepaßte Schichten erzeugt werden können. Für den äußeren härteren und dünneren Bereich eignen sich Verfahren, mit denen mit einem geringeren Schichtwachstum harte verschleißfeste Schichten geschaffen werden können. Vorzugsweise wird

15 die Beschichtung in einen kontinuierlichen Fertigungsfluß eingebunden, wodurch Raum, Zeit und Kosten eingespart werden können. Dafür eignen sich besonders Durchlaufkonzepte, bei denen die Wischergummis im Strang extrudiert und durch die differentiell gepumpte Vakuumkammer bzw. Reaktionskammer unter atmosphärischem Druck an den Beschichtungsquellen vorbeigeführt werden.

20

Zeichnung

25 Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.

30 Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Wischergummi und eine schematisierte Plasmaquelle, hier: eine Plasmaspritzquelle,
5 Fig. 2 einen Wischergummi, der von mehreren, in einer Reihe angeordneten Plasmaquellen beschichtet wird,
Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines Wischer-
gummis mit einer Gradientenschicht,
10 Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt eines Wischer-
gummis mit einer Multilagenschicht und
Fig. 5 eine Beschichtungsanlage, die in einen Ferti-
gungsprozeß eines Wischergummis eingebunden
ist.

15

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist schematisch eine Plasmaquelle 20 mit einer 20 ringförmigen Anode 32 und einer stabförmigen Kathode 34 dargestellt. Auf einer Seite der Plasmaquelle 20 wird ein Plasmagas 36 zugeführt, das an der Kathode 34 vorbei durch die Anode 32 strömt und dabei in einen plasmaförmigen Zustand versetzt bzw. zu einem heißen Plasma 30 erregt wird. Das 25 Plasma 30 wird durch eine Düse 38 entsprechend geformt. Um zu vermeiden, daß die Kathode 34, die Anode 32 und die Düse 38 verbrennen bzw. anschmelzen, sind diese durch Kühlwasser-kanäle 40, 42 gekühlt.

30 Dem Plasma 30 wird im Bereich der Anode 32 ein Monomergas 44 zugeführt, das von dem Plasma 30 fragmentiert und in Richtung eines Wischergummis 10 geschleudert wird. Der Wischer-
gummi 10 wird mit einem Abstand 46 am Plasma 30 in Richtung

52 vorbei geführt, so daß das fragmentierte Monomergas 90 auf dem Weg zum Wischergummi 10 Zeit hat vorzureagieren. Möglich ist jedoch auch, daß der Wischergummi 10 durch das Plasma 30 geführt und dabei beschichtet wird. Das fragmentierte Monomergas 90 lagert sich auf dem Wischergummi 10 ab und reagiert an dessen Oberfläche 48 zu einem hochvernetzten Schichtsystem 50 oder zu einer einzelnen Schicht. Möglich ist auch, daß anstatt dem Monomergas 44 ein pulverförmiges Beschichtungsmaterial dem Plasma 30 zugeführt, von diesem 10 aufgeschmolzen, in Richtung des Wischergummis 10 geschleudert wird und an dessen Oberfläche 48 mit oder ohne chemische Reaktion ein Schichtsystem oder eine einzelne Schicht bildet.

15 In Fig. 2 sind mehrere Plasmaquellen 22, 24, 26, 28 in einer Reihe hintereinander angeordnet, an denen der Wischergummi 10 in Richtung 52 vorbeigeführt wird. Um in senkrechter Richtung 54 zum Wischergummi 10 innerhalb des Schichtsystems 50 unterschiedliche Stoffeigenschaften zu erzielen, werden 20 die Plasmaquellen 22, 24, 26, 28 mit unterschiedlichen Gaszusammensetzungen bzw. Gaskonzentrationen betrieben. Möglich ist auch, daß die Plasmaquellen mit unterschiedlich hoher Leistung betrieben oder unterschiedlich weit vom Wischergummi 10 angeordnet werden.

25 Mit den unterschiedlichen Plasmaquellen 22, 24, 26, 28 können viele dünne, unterschiedliche, aufeinanderfolgende Schichten, auch als Multilagenschicht 14 bezeichnet, und/oder eine Gradientenschicht 12 erzielt werden, in der 30 sich die Stoffparameter und die Stoffeigenschaften entsprechend einem oder mehrerer chemischer Gradienten stufenlos verändern (Fig. 3 u. 4). Die Gradientenschicht 12 wird durch entsprechend kurz hintereinander angeordnete Plasmaquellen

22, 24, 26, 28 erreicht oder indem der Wischergummi 10 entsprechend schnell an den Plasmaquellen 22, 24, 26, 28 vorbeigeführt wird. Die Beschichtungsmaterialien vermischen sich dabei auf der Oberfläche 48 des Wischergummis 10. Ferner können die fragmentierten Monomergase 90 bereits bevor sie auf den Wischergummi 10 auftreffen, durch erzeugte Strömungen 56 oder durch entsprechende Ausstrahlungswinkel der Plasmaquellen 22, 24, 26, 28 vermischt werden. Möglich ist auch, daß der Wischergummi 10 schrittweise um die Länge 58 des Beschichtungsbereichs 60 weiterbewegt wird, die Plasmaquellen 22, 24, 26, 28 untereinander gleich betrieben werden, jedoch die Gaszusammensetzung und/oder die Energiezufuhr über der Zeit verändert werden, um eine Gradientenschicht 12 oder eine Multilagenschicht 14 zu erzeugen. Ein kontinuierlicher Beschichtungsvorgang kann jedoch günstiger in einen Fertigungsablauf eines Wischergummis 10 eingebunden werden.

Um einen besseren Halt des Schichtsystems 50, 62 zu erreichen, wurde bei den in Fig. 3 und 4 dargestellten vergrößerten Ausschnitten eines Wischergummis 10 in einem ersten Schritt eine Haftvermittlerschicht 18 auf den Wischergummi 10 aufgebracht. Anschließend wurde in dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Gradientenschicht 12 und in dem in Fig. 4 gezeigten Beispiel eine Multilagenschicht 14 aufgebracht. Die Schichtsysteme 50, 62 schließen beide mit einer harten, dünnen und verschleißfesten Schicht 16 ab. Möglich ist auch, daß der Wischergummi 10 nur mit einer Gradientenschicht 12 oder nur mit einer Multilagenschicht 14 beschichtet wird.

Beide Schichtsysteme 50 und 62 sind im inneren Bereich am Wischergummi 10 elastisch-weich und damit den Stoffeigen-

schaften des meist aus Elastomer gebildeten Wischergummis 10 angepaßt. In senkrechter Richtung 54 zum Wischergummi 10 nimmt die Härte bis zur äußersten Schicht 16 zu. Damit wird ein verschleißfestes, in sich flexibles Schichtsystem 50, 62 erreicht, das sich Verformungen des Wischergummis 10 anpassen kann und sicher auf lange Zeit mit dem Wischergummi 10 verbunden ist. Neben einem kontinuierlichen Härteanstieg innerhalb der Schichtsysteme 50, 62 kann es sinnvoll sein, zwischen harten und weichen Schichtebenen zu variieren, beispielsweise weich, hart, weich, hart, um dadurch die Elastizität des Schichtsystems zu verbessern und/oder Spannungen abbauen zu können. Die Schichtsysteme 50, 62 sind vorzugsweise zwischen 200 nm und 2 µm dick.

Fig. 5 zeigt eine unter Vakuum betriebene Beschichtungsanlage 64, die in einen Fertigungsprozeß eines Wischergummis 10 eingebunden ist. Elastomer wird in einem ersten Schritt in einer Vorrichtung 66 zu einem strangförmigen Wischergummi 10 extrudiert. Anschließend läuft der Wischergummi 10 in die Beschichtungsanlage 64. Im mittleren Bereich der Beschichtungsanlage 64 befindet sich eine mit Hochvakuumpumpen 72, 74 verbundene Beschichtungskammer 68 mit Beschichtungsquellen 70.

Die Hochvakuumpumpen 72, 74 werden zerstört, wenn sie gegen Atmosphäre betrieben werden. Um dies zu vermeiden, sind im vorderen und hinteren Bereich der Beschichtungsanlage 64 mit Grobvakuumpumpen 76, 78 verbunden Vorvakuumkammern 80, 82, 84, 86 angeordnet. Die Vakuumpumpen 72, 74, 76, 78, insbesondere die Hochvakuumpumpen 72, 74 sind vorzugsweise im oberen Bereich der Beschichtungsanlage 64 angeordnet, wodurch möglicherweise auftretende größere, nach unten sinkende Teilchen an Beschichtungsmaterial nicht in die Vakuumpum-

pen 72, 74, 76, 78 gelangen und diese zerstören. Die Plas-
maquellen 22, 24, 26, 28 können dabei oberhalb der Substrat-
durchführung oder an den Seiten der Beschichtungskammer 68
angeordnet sein und gleichzeitig auf beiden Seiten des
5 Substrats beschichten oder sukzessive erst eine Seite dann
die andere.

Nach der Beschichtungsanlage 64 wird der Wischergummi 10 in
einer Vorrichtung 88 in erforderlichen Längen vereinzelt.
10 Dies kann in einer anderen vorteilhaften Ausführung auch vor
der Beschichtungsanlage 64 erfolgen.

15

5.

Bezugszeichen

10

- 10 Wischergummi
- 12 Gradientenschicht
- 14 Multilagenschicht
- 16 Schicht
- 15 18 Haftvermittlerschicht
- 20 Plasmaquelle
- 22 Plasmaquelle
- 24 Plasmaquelle
- 26 Plasmaquelle
- 20 28 Plasmaquelle
- 30 Plasma
- 32 Anode
- 34 Kathode
- 36 Plasmagas
- 25 38 Düse
- 40 Kühlwasserkanäle
- 42 Kühlwasserkanäle
- 44 Monomergas
- 46 Abstand
- 30 48 Oberfläche
- 50 Schichtsystem
- 52 Richtung
- 54 Richtung

56	Strömung	
58	Länge	
60	Beschichtungsbereich	
62	Schichtsystem	
5	64	Beschichtungsanlage
	66	Vorrichtung
	68	Beschichtungskammer
	70	Beschichtungsquellen
	72	Hochvakuumpumpe
10	74	Hochvakuumpumpe
	76	Grobvakuumpumpe
	78	Grobvakuumpumpe
	80	Vorvakuumkammer
	82	Vorvakuumkammer
15	84	Vorvakuumkammer
	86	Vorvakuumkammer
	88	Vorrichtung
	90	Monomergas

5

1. Beschichtungsverfahren für einen Wischergummi (10) aus Elastomermaterial, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung durch ein CVD- und/oder PVD-Prozeß erfolgt, bei dem die Generierung und Aktivierung des dampfförmigen Beschichtungsmaterials (90) thermisch, plasma- und/oder Laser-gestützt erfolgt und verschleißfeste Schutzschichten (50, 62) mit guten Gleiteigenschaften auf der Wischergummioberfläche (48) bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Beschichtung fließend die Prozeßparameter variiert werden, wodurch eine Gradientenschicht (12) aufgebracht wird, die vom Wischergummi (10) nach außen ihre Eigenschaften ändert.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Härte nach außen zunimmt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßparameter stufenweise verändert werden und eine Multilagenschicht (14) aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß abschließend eine hydrophobe und/oder trockenschmierende Schicht aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung homogen erfolgt mit über den Beschichtungsprozeß konstant gehaltenen Parametern.

5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wischergummi (10) thermisch, photochemisch und/oder plasmaunterstützt vorbehandelt wird.

10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zu Beginn auf den Wischergummi (10) eine dünne Haftvermittlerschicht (18) aufgebracht wird.

15 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmaterial thermisch aktiviert ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmaterial (44) durch ein Plasma (30) aktiviert wird.

20 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Plasma (30) mit einer Frequenzquelle erzeugt wird, die zwischen 50 KHz und 2,45 GHz betrieben wird.

25 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenzquelle bei 2,45 GHz und mit Magnetfeldunterstützung (ECR) betrieben wird.

30 13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenzquelle bei 13,56 MHz betrieben wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10, 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Plasmaquellen (20, 22, 24, 26, 28) gepulst betrieben werden.
- 5 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Wischergummi (10) außerhalb und/oder im Plasma (30) beschichtet wird.
- 10 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmaterial durch einen Laser aktiviert wird.
- 15 17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Wischergummi (10) nur in einem Bereich beschichtet wird, mit dem er mit der Windschutzscheibe in Kontakt kommt.
- 20 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wischergummi (10) durch ein Plasmaspritzverfahren beschichtet wird.
- 25 19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wischergummi (10) durch ein Sputterverfahren beschichtet wird.
- 30 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Hohlkathodenquelle verwendet wird.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es bei Atmosphäre oder geringem Vakuum durchgeführt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Corona- und/oder Barriereentladungsquelle verwendet wird.

5 23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung plasmagestützt erfolgt und Ionen aus dem aktivierte Dampf durch eine hinter dem Wischergummi angeordnete Elektrode, die eine Vorspannung aufweist, auf die Schicht gezogen werden.

10

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung gepulst angelegt wird, wobei die Pulsfrequenz zwischen 10 KHz und einigen MHz liegt.

15

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsfrequenz zwischen 50 bis 250 KHz liegt.

20

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung sich selbst einstellt und einen Wert zwischen wenigen Volt und 2 Kilovolt einnimmt.

25

27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es in einen kontinuierlichen Fertigungsfluß eingebunden ist.

30

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der kontinuierliche Fertigungsfluß mit einer differentiell gepumpten Durchlaufanlage realisiert wird.

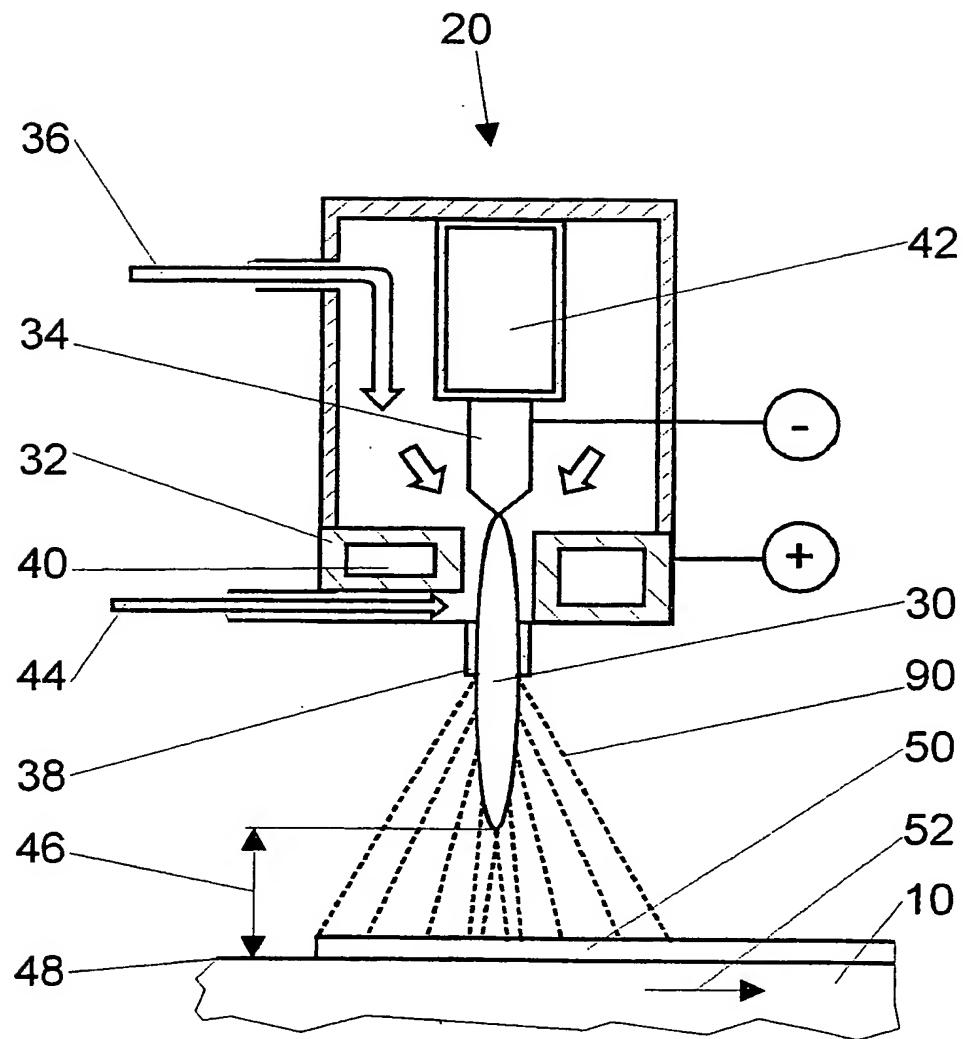


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No.

PCT/DE 99/00301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60S1/38 C23C16/02 C23C16/50 C23C14/02 C23C14/34
C23C14/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 009, 30 September 1997 & JP 09 125253 A (NISSIN ELECTRIC CO LTD), 13 May 1997 Y see abstract	1,5-7, 10,11, 13,15, 19,21 2,3,9, 12,14, 16,18, 20,22-28
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 200 (C-298), 16 August 1985 & JP 60 067655 A (NIPPON OIL SEAL KOGYO KK), 18 April 1985 see abstract	1,4,5,8, 17,19
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

³ Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 1999

Date of mailing of the international search report

24/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ekhult, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP 99/00301

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 006, 30 April 1998 & JP 10 035418 A (FUKOKU CO LTD), 10 February 1998 see abstract ---	1, 10, 11, 15
Y	GB 2 202 237 A (VAC TEC SYST) 21 September 1988 see page 3, column 6 - page 7, column 5 ---	2, 14, 23
Y	US 5 635 087 A (MORGNER HENRY ET AL) 3 June 1997 see column 4, line 45 - column 5, line 5 ---	20, 27, 28
Y	EP 0 691 419 A (GEN ELECTRIC) 10 January 1996 see column 4, line 18 - column 5, line 3 ---	24-26
Y	EP 0 330 524 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 30 August 1989 see column 2, line 10 - line 24 see column 3, line 19 - line 25 ---	3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 351 (C-0968), 29 July 1992 & JP 04 107254 A (OHBAYASHI CORP), 8 April 1992 see abstract ---	9
Y	DE 197 31 181 A (SUZUKI MOTOR CO) 22 January 1998 see claim 1 ---	12
Y	EP 0 260 516 A (GEN ELECTRIC) 23 March 1988 see column 3, line 33 - column 5, line 53 ---	16
Y	US 3 669 719 A (DOEDE CLINTON M ET AL) 13 June 1972 see column 1, line 65 - column 2, line 35 ---	18
Y	US 5 527 629 A (GASTIGER MICHEL-JACQUES ET AL) 18 June 1996 see example 1 -----	22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/DE 99/00301

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
GB 2202237	A 21-09-1988	WO 9002216	A	08-03-1990	
		CH 675258	A	14-09-1990	
		DE 3731127	A	22-09-1988	
		FR 2612204	A	16-09-1988	
		JP 1722158	C	24-12-1992	
		JP 4005750	B	03-02-1992	
		JP 63223161	A	16-09-1988	
		NL 8702404	A	03-10-1988	
		DE 3852500	D	26-01-1995	
		DE 3852500	T	27-07-1995	
		EP 0403552	A	27-12-1990	
		JP 2836876	B	14-12-1998	
		JP 3502215	T	23-05-1991	
US 5635087	A 03-06-1997	DE 4235199	C	22-04-1993	
		EP 0666933	A	16-08-1995	
		JP 8505434	T	11-06-1996	
		AT 139268	T	15-06-1996	
		WO 9409176	A	28-04-1994	
EP 0691419	A 10-01-1996	JP 8188873	A	23-07-1996	
EP 0330524	A 30-08-1989	JP 1294867	A	28-11-1989	
		JP 2610469	B	14-05-1997	
		CN 1035855	A, B	27-09-1997	
		US 4996079	A	26-02-1991	
		US 5368937	A	29-11-1994	
DE 19731181	A 22-01-1998	JP 10081971	A	31-03-1998	
EP 0260516	A 23-03-1988	JP 63105974	A	11-05-1988	
US 3669719	A 13-06-1972	NONE			
US 5527629	A 18-06-1996	FR 2670506	A	19-06-1992	
		AT 133437	T	15-02-1996	
		CA 2076029	A	18-06-1992	
		DE 69116683	D	07-03-1996	
		DE 69116683	T	30-05-1996	
		DK 516804	T	09-04-1996	
		EP 0516804	A	09-12-1992	
		ES 2083154	T	01-04-1996	
		WO 9211312	A	09-07-1992	
		JP 5504991	T	29-07-1993	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: Internationales Aktenzeichen

PL 99/00301

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B60S1/38 C23C16/02 C23C16/50 C23C14/02 C23C14/34
 C23C14/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 009, 30. September 1997 & JP 09 125253 A (NISSIN ELECTRIC CO LTD), 13. Mai 1997 Y siehe Zusammenfassung	1,5-7, 10,11, 13,15, 19,21 2,3,9, 12,14, 16,18, 20,22-28
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 200 (C-298), 16. August 1985 & JP 60 067655 A (NIPPON OIL SEAL KOGYO KK), 18. April 1985 siehe Zusammenfassung	1,4,5,8, 17,19
	---	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Juni 1999	24/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ekhult, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00301

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 006, 30. April 1998 & JP 10 035418 A (FUKOKU CO LTD), 10. Februar 1998 siehe Zusammenfassung ---	1, 10, 11, 15
Y	GB 2 202 237 A (VAC TEC SYST) 21. September 1988 siehe Seite 3, Spalte 6 - Seite 7, Spalte 5 ---	2, 14, 23
Y	US 5 635 087 A (MORGNER HENRY ET AL) 3. Juni 1997 siehe Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 5 ---	20, 27, 28
Y	EP 0 691 419 A (GEN ELECTRIC) 10. Januar 1996 siehe Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 3 ---	24-26
Y	EP 0 330 524 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 30. August 1989 siehe Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 24 siehe Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 25 ---	3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 351 (C-0968), 29. Juli 1992 & JP 04 107254 A (OHBAYASHI CORP), 8. April 1992 siehe Zusammenfassung ---	9
Y	DE 197 31 181 A (SUZUKI MOTOR CO) 22. Januar 1998 siehe Anspruch 1 ---	12
Y	EP 0 260 516 A (GEN ELECTRIC) 23. März 1988 siehe Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 53 ---	16
Y	US 3 669 719 A (DOEDE CLINTON M ET AL) 13. Juni 1972 siehe Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 35 ---	18
Y	US 5 527 629 A (GASTIGER MICHEL-JACQUES ET AL) 18. Juni 1996 siehe Beispiel 1 -----	22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur gleichen Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00301

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2202237	A	21-09-1988		WO 9002216 A CH 675258 A DE 3731127 A FR 2612204 A JP 1722158 C JP 4005750 B JP 63223161 A NL 8702404 A DE 3852500 D DE 3852500 T EP 0403552 A JP 2836876 B JP 3502215 T		08-03-1990 14-09-1990 22-09-1988 16-09-1988 24-12-1992 03-02-1992 16-09-1988 03-10-1988 26-01-1995 27-07-1995 27-12-1990 14-12-1998 23-05-1991
US 5635087	A	03-06-1997		DE 4235199 C EP 0666933 A JP 8505434 T AT 139268 T WO 9409176 A		22-04-1993 16-08-1995 11-06-1996 15-06-1996 28-04-1994
EP 0691419	A	10-01-1996		JP 8188873 A		23-07-1996
EP 0330524	A	30-08-1989		JP 1294867 A JP 2610469 B CN 1035855 A, B US 4996079 A US 5368937 A		28-11-1989 14-05-1997 27-09-1997 26-02-1991 29-11-1994
DE 19731181	A	22-01-1998		JP 10081971 A		31-03-1998
EP 0260516	A	23-03-1988		JP 63105974 A		11-05-1988
US 3669719	A	13-06-1972		KEINE		
US 5527629	A	18-06-1996		FR 2670506 A AT 133437 T CA 2076029 A DE 69116683 D DE 69116683 T DK 516804 T EP 0516804 A ES 2083154 T WO 9211312 A JP 5504991 T		19-06-1992 15-02-1996 18-06-1992 07-03-1996 30-05-1996 09-04-1996 09-12-1992 01-04-1996 09-07-1992 29-07-1993

